대한소화기학회지 2000;35:405 - 412

식도 운동이상 진단에 있어서 Marshmallow 식도조영술의 임상적 가치

연세대학교 의과대학 내과학교실, 진단방사선과학교실*

송종원 · 박효진 · 나상규 · 김기황* · 이상인 · 박인서

Clinical Value of Marshmallow Esophagography in Detecting Esophageal Dysmotility

Jong Won Song, M.D., **Hyo Jin Park,** M.D., **Sang Kyu Na,** M.D., **Ki Whang Kim,** M.D.*, **Sang In Lee,** M.D. and **In Suh Park,** M.D.

Departments of Internal Medicine and Diagnostic Radiology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

Background/Aims: We reported previously that marshmallow esophagography was more sensitive than conventional esophagography in evaluation of esophageal symptoms. To verify our previous study, we have investigated the clinical value of marshmallow esophagography in detecting esophageal dysmotility. **Methods:** Seventy-eight symptomatic patients who showed no organic disorders on esophagoscopy or conventional esophagography underwent esophageal manometry and marshmallow esophagography within one week. Forty-one of the patients also underwent esophageal transit scintigraphy. Marshmallow transit was considered normal when it passed the esophagus within 30 seconds on the supine position. Abnormal marshmallow transit was graded as mild, moderate, and severe. **Results:** The results of esophageal manometry were normal in 30 of 52 (57.7%) subjects with normal marshmallow transit, whereas the results were abnormal in 19 of 26 (73.1%) patients with abnormal marshmallow transit (χ^2=5.405, p=0.02). The grade of marshmallow transit was correlated to the degree of esophageal dysmotility manometrically (χ^2_{MH}=7.588, p<0.01). The percentage of abnormal marshmallow transit was significantly higher in patients with achalasia, diffuse esophageal spasm, or non-specific esophageal motility disorder than in normal subjects. The grade of marshmallow transit was correlated with the scintigraphic residual fractions. **Conclusions:** These findings support that marshmallow esophagography would be useful as one of good functional methods for detecting esophageal dysmotility. **(Kor J Gastroenterol 2000;35:405 - 412)**

Key Words: Marshmallow esophagography, Esophageal dysmotility

접수: 1999년 9월 6일, **승인**: 2000년 1월 22일

연락처: **박효진**, 135-270, **서울 강남구 도곡동** 146-92, **영동세브란스병원 내과**
Tel: (02) 3497-3310, Fax: (02) 3463-3882

서 론

연하 곤란, 인두 종괴감, 비심인성 흉통 등 식도 관련 증상을 호소하는 환자에서 상부위장관내시경 또는 액체바륨 식도조영술상 식도의 구조적 이상이 배제되면 식도운동의 기능적 이상에 대해 평가하게 된다. 이와 같은 식도운동검사로 식도내압검사와 식도통과주사(esophageal transit scintigraphy)가 있으나, 이는 대부분의 병원에서 이용 가능하지 않다. 이에 보다 보편적이고 편리한 방법으로 바륨 식빵류 또는 marshmallow와 같은 고형성 물질을 이용한 특수한 형태의 식도조영술이 연구되었다.[1-4] 본 교실에서는 marshmallow 식도조영술이 식도운동의 기능적 이상을 확인하는 데 액체바륨 식도조영술보다 민감하며, marshmallow가 식도 통과시 직립위에서도 정지 양상을 보인 경우 식도 관련 증상의 재현율이 높아, 식도운동질환을 진단하는 데 보조적 검사로 사용될 수 있다고 보고한 바 있다.[5] 이의 후속 연구로서 식도 관련 증상을 호소하는 환자에게 marshmallow 식도조영술과 식도내압검사를 연속적으로 시행해 그 결과를 비교하여 marshmallow 식도조영술이 식도운동 이상의 유무를 감별하는 데 진단적 가치가 있는가를 알아보았고, 또한 식도통과주사와 비교하여 marshmallow 식도통과 등급에 따라 식도통과 기능에 차이가 있는가를 조사하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

연하 장애, 인두 종괴감 혹은 비심인성 흉통과 같은 식도 관련 증상을 주소로 내원한 환자 중 식도운동 기능의 평가를 위해 식도내압검사와 marshmallow 식도조영술을 1주일 이내 잇달아 시행한 78예를 대상으로 하였다. 상부위장관 내시경 또는 액체바륨 식도조영술상 식도암 또는 식도망(esophageal web)과 같은 식도내강의 기계적 폐쇄를 동반한 질환이나 역류성 식도염 등 구조적 이상이 있는 환자는 대상에서 제외하였다. 특히 흉통을 주소로 내원한 환자에서는 심전도 및 운동부하검사 또는 관상동맥 혈관조영술을 시행하여 심인성 흉통을 배제하였다. 대상 환자의 성별은 남자 37예, 여자 44예이었고, 연령 분포는 19세부터 78세까지 평균 연령 41세이었다. 이들 중 식도통과주사도 같이 시행한 환자는 41예이었다.

2. 방 법

1) 식도내압검사

식도내압 측정관은 8개의 측공중 원위부 4개의 측공은 동일선상에 90° 각도로 배열되어 있고 나머지 4개의 측공은 원위부 측공으로부터 5, 10, 15, 20 cm 거리에 위치한 Andorfer Medical Specialties Inc. 사 ESM3 8R관을 사용하였다. 각 측공에 8 channel의 low compliance pneumohydraulic capillary infusion system을 사용하여 정제된 증류수를 0.6 ml/분의 속도로 주입하면서 각 부위의 압력 변화를 PC polygraph HR (Synectics Medical, Stockholm, Sweden)을 이용하여 분석하였다. 하부식도괄약근압은 rapid pull through 방법에서 측정된 압력으로 정하였다.

2) Marshmallow 식도조영술

환자에게 복와위(prone position) 자세를 취하게 하고, 액체황산바륨(Solitop Sol. 140)과 함께 직경 20 mm의 marshmallow 덩어리를 삼키도록 지시한 다음 형광투시(fluoroscopy)를 통해 marshmallow의 식도통과를 관찰하였다. Marshmallow를 삼킨 후 1분 이내에는 침을 삼키지 않도록 하였는데, 이는 또한 번의 연하로 인하여 첫 번째 식도운동에 지장을 주지 않기 위해서였다. 먼저 복와위에서 marshmallow의 식도통과시간을 측정하여, 이전에 발표된 본 교실의 보고[5]와 마찬가지로 30초를 기준으로 정상과 비정상으로 구분하였다. Marshmallow가 식도의 한 부위에 걸려 30초 이상 진행하지 않는 경우를 정지(impaction)라고 정의하였는데,[1,2] 복와위에서 정지된 경우 환자의 자세를 직립위(standing position)로 바꾸고 침을 삼키도록 한 후 marshmallow의 식도내 진행을 관찰하였다. 이상의 검사로 marshmallow의 식도통과 양상을 네 등급으로 구분하여, 복와위에서 30초 이내 식도를 통과한 경우를 '정상', 복와

위에서 정지 없이 식도를 통과하지만 30초 이상 소요된 경우를 '경도', 복와위에서 정지되고 직립위에서 통과한 경우를 '중등도', 복와위와 직립위 모두에서 정지된 경우를 '중증도'라고 정의하였다.

3) 식도통과주사

환자에게 4시간 이상 금식 및 금연하도록 하고, 환자를 저에너지 범용 조준기가 부착된 감마카메라 앞에 바르게 앉힌 다음 구강, 식도 및 위의 일부가 포함되도록 위치를 잡았다. 윤상연골(cricoid cartilage) 옆에 방사능표지자를 부착하고 ^{99m}Tc 주석 교질(tin colloid) 500 μCi (18.5 MBq)을 오렌지 주스 10 ml에 섞어 주사기에 담아 준비하였다. 먼저 방사성 동위원소가 포함되지 않은 물 10 ml로 삼키는 연습을 2-3번 시킨 후, 방사성표지 유동식을 지시에 따라 한번에 삼키도록 하였다. 연하 후 30초, 60초, 90초 시점에 마른침을 삼키게 하였고, 180초간 감마카메라 방사선 영상을 얻었다. 유동식에 대한 검사 후, ^{99m}Tc 주석 교질 500 μCi가 섞인 젤리 6 gm을 삼키게 하여 같은 방법으로 반고형식에 대한 영상을 얻었다. 자료의 수록이 끝난 후 영상을 보면서 시간방사능곡선(time-radioactivity curve)을 얻었고, 방사능 최대 계수치를 기준으로 연하 후 15초, 30초, 180초 시점에서 방사능 정체율(Residual Fraction, 이하 RF15, RF30, RF180)을 구하였다.

4) 통계 분석

식도운동 기능의 이상 유무에 대한 marshmallow 식도조영술과 내압검사 결과의 관련성을 알아보고자 Yate의 Chi-square 검정을 사용하였고, marshmallow 식도통과 등급에 따른 내압검사상 운동 이상 유무의 차이를 비교하고자 Mantel-Haenzsel의 경향성 분석을 사용하였다. Marshmallow 식도통과에 영향을 미치는 식도운동 이상 소견을 분석하고자, 내압검사 진단에 의한 각각의 식도운동질환에서 marshmallow의 비정상 통과율을 구하고 이를 정상 내압을 보인 환자군과 Fisher exact test를 사용하여 비교하였다. 비특이성 식도운동 장애 환자는 이상 내압 소견에 따라 구분하여 같은 방법으로 비교하였다. Marshmallow 식도통과 등급과 식도통과주사상 방사능 정체율과의 관련성은 Spearman 순위상관분석을 사용하였고, 각 등급간의 차이를 비모수 통계검정법인 Kruskal-Wallis test와 Dunn's multiple comparison test로 검정하였다. 통계적 의의는 p 값이 0.05 미만인 경우에 인정하였다.

결 과

1. 식도내압검사 소견

내압검사상 78예의 대상 환자 중 37예(47.4%)는 정상 운동 소견이었고, 41예(52.6%)에서 운동 이상 소견이 관찰되었다. 운동 이상 소견을 보인 환자들의 내압검사상 진단은 고압성 하부식도괄약근증(hypertensive lower esophageal sphincter) 5예, 호두까기식도증(nutcracker esophagus) 15예, 비특이성 식도운동 장애(non-specific esophageal motility disorder) 16예, 미만성 식도경련증(diffuse esophageal spasm) 3예, 식도이완불능증(achalasia) 2예이었다.

2. Marshmallow 식도조영술과 식도내압검사의 비교

Marshmallow 식도통과의 이상 유무에 따른 내압검사상 운동 이상 유무는 Table 1과 같다. Marshmallow 식도통과가 정상인 52예 중 30예(57.7%)에서 정상 내압 소견이 관찰되었고, marshmallow 식도통과가 비정상인 26예 중 19예(73.1%)에서 이상 내압 소견이 관찰되어, 두 검사간에 유의한 관련성을 보였다(χ^2=5.405, p=0.02). Marshmallow 식도통과가

Table 1. Results of Esophageal Manometry and Marshmallow Esophagography in Patients with Esophageal Symptoms

Marshmallow esophagography	Manometry		Total
	Normal	Abnormal	
Normal	30	22	52
Abnormal	7	19	26
Total	37	41	78

Yate's χ^2=5.405, p=0.02.
Odds Ratio=3.7 (95% confidence interval, 1.3-10.3)

비정상인 경우 정상에 비해 내압검사상 운동 이상이 있을 비차비(Odds Ratio)는 3.7 (95% 신뢰구간, 1.3-10.3)이었다. 또한 marshmallow 식도통과 등급이 높을수록 내압검사상 운동 이상이 발견되는 경우가 높은 경향을 보였다(χ^2_{MH}=7.59, p<0.01)(Fig. 1). 내압검사를 기준으로 식도운동 기능의 이상 유무를 구분하였을 때, marshmallow 식도조영술의 진단율은 민감도 46.3%, 특이도 81.1%, 양성 예측치 73.1%, 음성 예측치 57.7%이었다.

내압검사상 진단에 따른 marshmallow 식도통과 등급은 Table 2와 같다. 고압성 하부식도괄약근증은 5예 중 1예(20.0%), 호두까기식도증은 15예 중 4예(26.7%)에서만 marshmallow의 비정상 통과 소견이 관찰되어 정상 내압군(7/37, 19%)과 차이가 없었다.

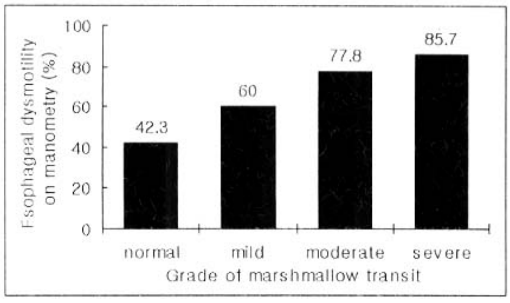

Fig. 1. Prevalence of esophageal dysmotility according to the grade of marshmallow transit. The higher the grade of marshmallow transit, the larger the proportion of esophageal dysmotility manometrically (χ^2_{MH}=7.588, p= 0.006).

그러나 비특이성 식도운동 장애는 16예 중 9예(56.3%), 미만성 식도경련증 3예와 식도이완불능증 2예에서는 모두 marshmallow의 비정상 통과 소견이 관찰되어 정상 내압군과 차이가 있었다(p=0.01, p< 0.02, p<0.05).

비특이성 식도운동 장애 환자에서 관찰된 이상 내압 소견에 따라 marshmallow 식도통과 등급을 비교하면 Table 3과 같다. 비진행성 수축파가 관찰된 11예 중 7예(63.6%), 하부식도괄약근의 불완전한 이완 소견을 보인 2예에서는 모두 marshmallow의 비정상 통과 소견이 관찰되어 정상 내압군과 차이를 보이나(p<0.01, p<0.05), 저진폭 수축파는 8예 중 3예(37.5%)에서만 marshmallow의 비정상 통과 소견이 관찰되어 정상 내압군과 차이가 없었다.

3. Marshmallow 식도통과 등급에 따른 식도통과주사의 방사능 정체율 비교

식도통과주사를 같이 시행한 41예의 marshmallow 식도통과 등급은 정상 24예, 경도 6예, 중등도 6예, 중증도 5예이었다. Marshmallow 식도통과 등급이 높을수록 유동식의 RF15, RF30, RF180과 반고형식의 RF15이 높았으며(p<0.01, p<0.01, p<0.03, p< 0.01), 특히 중증도와 정상 등급 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 4).

Table 2. Comparison of Marshmallow Esophagography according to the Manometric Diagnosis in Patients with Esophageal Symptoms (n=78)

Manometric diagnosis	No. of subjects	Grade of marshmallow transit				No. of abnormal transit (%)
		Normal	Mild	Moderate	Severe	
Normal motility	37	30	4	2	1	7 (18.9)
Hypertensive lower esophageal sphincter	5	4	0	1	0	1 (20.0)
Nutcracker esophagus	15	11	2	2	0	4 (26.7)
Non-specific esophageal motility disorder	16	7	3	3	3	9 (56.3)*
Diffuse esophageal spasm	3	0	1	1	1	3 (100)*
Achalasia	2	0	0	0	2	2 (100)*

* p<0.05, compared to normal motility subjects by Fisher's exact test.

Table 3. Comparison of Marshmallow Esophagography according to the Manometric Abnormality in Patients with Non-specific Esophageal Motility Disorder (n=16*)

Manometric abnormality	No. of subjects	Grade of marshmallow transit				No. of abnormal transit (%)
		Normal	Mild	Moderate	Severe	
Isolated incomplete LES relaxation	2	0	1	0	1	2 (100)†
Non-transmitted contraction (>20% of WS)	11	4	2	3	2	7 (63.6)†
Low-amplitude contraction (<30 mmHg)	8	5	1	2	0	3 (37.5)

LES, lower esophageal sphincter; WS, wet swallows.
* 5 patients had combined abnormality of non-transmitted contraction and low-amplitude contraction.
† $p<0.05$, compared to normal motility subjects by Fisher's exact test.

Table 4. Correlation between Esophageal Transit assessed by Marshmallow and Scintigraphy in 41 Patients with Esophageal Symptoms

Grade of marsh-mallow transit	No. of subjects	Liquid meal			Semi-solid meal		
		RF 15sec	RF 30sec	RF 180sec	RF 15sec	RF 30sec	RF 180sec
Normal	24	13.4±2.4	11.6±1.7	5.0±0.7	14.4±2.0	11.6±1.7	2.6±0.3
Mild	6	15.1±2.7	16.3±3.9	6.2±1.0	26.5±8.3	12.7±3.6	2.7±0.8
Moderate	6	30.7±10.2	27.5±10.7	6.9±2.0	29.8±3.5	23.9±6.4	6.6±3.3
Severe	5	41.4±12.3*	33.6±13.7*	19.0±6.9*	46.3±2.0†	21.8±7.0	4.1±1.6
Spearman`s r		0.496	0.419	0.320	0.651	0.292	0.223
p value		0.001	0.004	0.027	0.000	0.064	0.145

RF, residual fraction of radioisotope on scintigraphy, are expressed as mean±standard error (%).
* $p<0.05$.
† $p<0.01$, compared to normal grade by Kruskal-Wallis test with Dunn's multiple comparison test.

고 찰

상부위장관내시경이나 액체바륨을 이용한 고식적 식도조영술을 이용하면 식도의 구조적 이상을 쉽게 진단할 수 있지만, 식도운동의 기능적 이상을 진단하기에는 한계가 있다. 따라서 식도운동 이상의 진단은 대부분의 경우 식도내압검사에 의해 이루어졌고,[6-8] 그 외 방사성 동위원소를 이용한 식도통과 주사가 이용되었다.[9-11] 내압검사는 식도운동 기능을 다양한 측면에서 양적 질적으로 평가하므로 기계장치, 검사 방법 등의 문제점에도 불구하고 식도운동 질환의 진단에 기준검사로 인정되고 있다.[12,13] 그러나 내압 측정을 위해 환자에게 측정관을 삽입하는 과정은 환자에게 고통을 줄 수 있고 식도운동 생리에 비정상적인 자극으로 작용할 수 있어, 내압검사를 치료 효과의 판정이나 경과를 추적검사할 목적으로 이용하는 데 제한이 있다. 이에 비해 식도통과주사는 적은 양의 방사선 조사로 짧은 시간 내에 신속하게 할 수 있고, 비관혈적인 방법으로 생리적이며 컴퓨터를 이용하여 정량분석이 가능한 장점이 있다. 그러나 식도통과주사도 내압검사와 마찬가지로 대부분의 병원에서 이용 가능하지 않으며, 검사 방법과 결과 분석의 표준화에 문제가 있어 아직 임상에서 유용하게 사용되고 있지 못하다.[14]

이러한 문제점을 해결하고자 환자에게 편리하고 생리적이며 어느 병원에서나 쉽게 이용 가능한 식도운동검사로서 고식적 식도조영술에 바륨 식빵류

또는 marshmallow 덩어리와 같은 고형성 물질을 이용하는 방법이 연구되었다.[1-5] 특히 marshmallow는 크기에 비하여 신축성이 크고 식도 내 통과에 문제가 있으면 지체되거나 정지되는 소견이 관찰되며, 환자가 평소 호소하는 식도 관련 증상을 유발할 수 있어, 본 교실에서는 식도의 구조적 이상뿐만 아니라 기능적 이상을 확인하는 데 marshmallow 식도조영술이 고식적 식도조영술보다 민감한 방법이라고 보고한 바 있다.[5] 이의 후속 연구로서 식도 관련 증상을 호소하는 환자의 식도운동 기능을 평가하는 데 marshmallow 식도조영술의 임상적 가치를 검증하고자, 이를 식도내압검사 및 식도통과주사와 비교하였다.

본 연구에서 marshmallow의 식도통과시간을 측정하여 30초를 기준으로 정상과 비정상으로 구분하였는데, 이는 식도 관련 증상이 없는 건강한 9예의 정상 대조군에서 모두 30초 미만이었던 본 교실의 보고[5]를 참고하였다. 위의 기준에 따라 식도운동 기능의 이상 유무를 구분한 결과 marshmallow 식도조영술은 내압검사와 통계적으로 유의한 상관관계를 보여, 30초 이내를 marshmallow의 정상 식도통과시간으로 정한 것은 비교적 타당하다고 판단된다. 또한 본 연구에서 marshmallow 식도통과 양상을 관찰하여 임의로 네 등급으로 구분하였는데, 등급이 높을수록 내압검사상 식도운동 이상이 있는 경우가 많고 식도통과주사에서도 방사능 정체율이 높은 경향을 보여 marshmallow 식도통과 등급은 식도통과 장애의 정도를 반영함을 알 수 있다. 그러나, 반고형식보다 유동식을 이용한 식도통과주사에서 marshmallow 식도조영술과 더욱 유의한 상관관계를 보였던 본 연구 결과의 분석을 위해서는 후속 연구가 필요하리라 생각된다.

Marshmallow가 식도를 통과하는 데 30초 이상 소요될 경우 정상 통과군에 비해 내압검사상 운동 이상이 발견될 비차비가 3.7배로 통계적으로 유의하였던 본 연구의 결과는, marshmallow 식도조영술이 식도운동 기능의 이상 유무를 감별하는 데 유용한 검사임을 보여주고 있다. 특히 내압검사상 정상 운동 소견을 보인 37예 중 30예에서 marshmallow가 식도를 정상 통과하는 소견이 관찰되어, 식도운동기능이 정상임을 확인하는 데 marshmallow 식도조영술은 내압검사와 높은 일치율(특이도, 81.1%)을 나타내었다. 그러나 내압검사상 운동 이상 소견이 관찰된 41예 중 19예에서만 비정상 통과 소견이 관찰되어, marshmallow 식도조영술로 모든 종류의 식도운동 이상을 진단하기에는 한계(민감도, 46.3%)가 있음을 알 수 있다.

이에 marshmallow의 식도통과에 영향을 미치는 운동 이상 소견을 알아보고자 대상 환자를 내압검사에 의한 진단에 따라 구분하여 비교한 결과, 식도이완불능증과 미만성 식도경련증에서는 모두 marshmallow의 비정상 통과 소견이 관찰되었다. 그러나 고압성 하부식도괄약근증과 호두까기식도증에서는 대부분 정상 통과하였고 정상 내압을 보인 환자군과 차이가 없어, 두 검사의 상관관계는 식도운동 이상의 종류에 따라 다름을 알 수 있다. 이는 비특이성 식도운동 장애 환자를 이상 내압 소견에 따라 구분하여 비교했을 때도 알 수 있는데, 비진행성 수축파 또는 하부식도괄약근의 불완전한 이완의 경우에는 주로 marshmallow의 비정상 통과가 관찰되나, 저진폭 수축파의 경우에는 대부분 정상 통과를 보였다. 이상의 비교를 종합하면 marshmallow의 식도통과에 영향을 미치는 식도운동 이상 소견은 하부식도괄약근의 불완전한 이완능이나 식도체부의 비정상 연동운동으로, 하부식도괄약근의 안정압이나 식도체부 수축파의 진폭은 최소한 marshmallow의 식도 내 통과 지연과는 관련이 없다고 추론할 수 있다. 결국 모든 종류의 식도운동질환을 진단하는 데 marshmallow 식도조영술의 민감도는 46.3%에 불과하나, 식도이완불능증과 미만성 식도경련증 및 비특이성 식도운동 장애만을 대상으로 한 경우 민감도가 66.7%로 향상된 결과를 얻을 수 있다. 특히 marshmallow 식도조영술이 내압검사에 비해 환자에게 편리하다는 장점을 고려할 때, 위의 결과는 식도이완불능증 또는 미만성 식도경련증 환자의 치료 효과를 판정하거나 비특이성 식도운동 장애 환자의 경과를 추적관찰하는 데 marshmallow 식도조영술이 유용하게 사용될 가능성을 시사하고 있다.

내압검사에서 정상 식도운동이었던 환자 37예 중 7예(18.9%)에서 marshmallow의 비정상 통과 소견

(경도 4예, 중등도 2예, 중증도 1예)이 관찰되었는데, 이는 본 교실에서 시행한 내압검사는 연하검사 시 액체인 물을 사용하나 marshmallow는 반고형 물질이라는 차이, marshmallow를 삼킬 때 환자의 부적절한 연하, 식도벽의 유순도 등의 여러 인자들이 관여하리라 생각된다. 그러나 미만성 식도경련증과 같이 식도운동 이상이 간헐적으로 발생하는 질환은 한 번의 내압검사로 진단하지 못할 수도 있으므로, 이들의 경우 내압검사가 위음성일 가능성도 고려해야 할 것이다. 특히 본 연구에서 marshmallow 식도통과 등급이 중증도인 경우 정상에 비해 식도통과 주사상 방사선 정체율이 통계적으로 유의하게 높았으므로, 내압검사는 정상이나 marshmallow 식도조영술은 중증도 등급을 보이는 환자의 경우, 보다 주의하여 식도운동질환의 가능성에 대해 재검토할 필요가 있다고 판단된다. 반면 내압검사와 marshmallow 식도조영술이 모두 정상인 환자에서는 식도운동 이상을 보다 확실히 배제할 수 있어, 두 검사 방법은 식도운동 기능을 평가하는 데 상호 보완하는 역할을 하리라 생각된다.

이상의 결과를 종합하여, 식도 관련 증상을 호소하는 환자의 식도운동 기능을 평가하는 데 있어서 marshmallow 식도조영술의 임상적 가치를 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, marshmallow 식도조영술은 모든 종류의 식도운동 이상을 진단하는 선별검사로서는 한계가 있으나 식도체부의 동시성 혹은 비진행성 수축파나 하부식도괄약근의 불완전 이완과 같은 식도운동 이상에서는 비교적 높은 민감도를 보이며, 정상 식도운동을 확인하는 데 있어서도 특이도가 높다. 또한 marshmallow 식도통과 등급이 높을수록 내압검사상 식도운동 이상이 발견될 가능성이 크고, 식도통과 기능의 장애가 심하다. 따라서 내압검사나 식도통과주사가 여의치 않아 식도운동 기능을 평가하는 데 marshmallow 식도조영술을 일차검사로 이용한다면, 정상 통과 소견이더라도 선별검사로서의 한계를 참고하여야 하고 비정상 통과 소견의 경우 특히 등급이 높을수록 적극적인 식도운동기능검사가 요구된다. 둘째, marshmallow 식도조영술은 식도내압검사를 보완하는 검사로서 사용될 가능성이 있다. 즉 식도 관련 증상의 원인으로 식도운동질환이 의심되나 내압검사가 정상인 환자에서, marshmallow 식도조영술은 다음의 진단검사를 선택하는 데 유용한 정보를 제공할 수 있다. 그리고 식도이완불능증, 미만성 식도경련증 또는 비특이성 식도운동 장애 환자의 치료 효과를 판정하고 경과를 추적관찰하는 데 marshmallow 식도조영술이 내압검사와 더불어 이용될 수 있을 것이다.

요 약

목적: 본 교실에서는 marshmallow 식도조영술이 액체바륨을 이용한 고식적 식도조영술보다 식도 관련 증상을 평가하는데 더 민감한 검사라고 보고한 바 있다. 이의 후속 연구로서 식도운동 기능의 평가에 있어서 marshmallow 식도조영술의 임상적 가치를 검증하고자 식도내압검사 및 식도통과주사와 비교하였다. 대상 및 방법: 식도 관련 증상을 주소로 내원한 환자 중 상부위장관내시경 또는 고식적 식도조영술상 식도의 구조적 이상이 없는 78예를 대상으로 1주일 이내 식도내압검사와 marshmallow 식도조영술을 연속적으로 시행하였고, 이중 41예에서 식도통과주사를 시행하였다. Marshmallow 식도조영술의 '정상' 소견은 복와위에서 marshmallow가 30초 이내 식도를 통과한 경우로 하였고, 30초 이상 소요된 비정상 소견 중 걸림 없이 통과한 경우는 '경도', 식도의 한 부위에 걸려 30초 이상 정지된 경우는 '중등도', 직립위로 바꾼 후에도 정지 소견을 보인 경우는 '중증도'라고 정의한 등급에 따라 구분하였다. 결과: Marshmallow 식도통과가 정상인 52예 중 30예(57.7%)에서 정상 내압 소견이 관찰되었고, marshmallow 식도통과가 비정상인 26예 중 19예(73.1%)에서 이상 내압 소견이 관찰되었다(χ^2= 5.405, p=0.02). Marshmallow 식도통과가 비정상인 경우 정상에 비해 내압검사상 운동 이상이 있을 비차비(odds ratio)는 3.7 (95% 신뢰구간, 1.3-10.3)이었고, marshmallow 식도통과 등급이 높을수록 내압검사상 운동 이상이 발견된 경우가 많았다(χ^2_{MH}= 7.588, p=0.006). 내압검사 진단에 따라 marshmallow의 비정상 통과율을 비교하면, 정상 식도운동을 보인 환자(7/37, 19%)에 비해 식도이완불능증(2/2,

100%), 미만성 식도경련증(3/3, 100%), 비특이성 식도운동 장애(9/16, 56%) 환자에서 통계적으로 유의하게 높은 반면, 고압성 하부식도괄약근증(1/5, 20%) 및 호두까기식도증(4/15, 27%) 환자에서는 차이가 없었다. Marshmallow 식도통과가 비정상이었던 비특이성 식도운동 장애 환자의 이상 내압 소견은 주로 식도체부의 비진행성 수축파 또는 하부식도괄약근의 불완전한 이완이었다. Marshmallow 식도통과 등급은 식도통과주사상 유동식 연하 후 15초, 30초, 180초 방사능 정체율 및 반고형식 연하 후 15초 방사능 정체율과 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다. 결론: Marshmallow 식도조영술은 모든 종류의 식도운동 이상을 진단하는 선별검사로는 한계가 있으나, 식도체부의 비정상적 연동운동이나 하부식도괄약근의 불완전 이완과 같은 운동 이상에서는 민감도가 비교적 높다. 또한 marshmallow가 식도를 통과하는 데 장애가 심할수록 내압검사상 식도운동 이상이 발견될 가능성이 높고 식도통과 기능이 저하되어 있다. 따라서 marshmallow 식도통과 등급이 높을수록 보다 적극적인 식도내압검사가 요구되며, marshmallow 식도조영술은 식도이완불능증, 미만성 식도경련증 또는 비특이성 식도운동 장애 환자의 치료 효과를 판정하고 경과를 추적관찰하는 데 내압검사와 더불어 이용될 수 있다고 생각된다.

색인단어: Marshmallow 식도조영술, 식도운동 이상

참 고 문 헌

1. Davies HA, Evans KT, Butler F, McKirdy H, Willams GT, Rhodes J. Diagnostic value of "bread-barium" swallow in patients with esophageal symptoms. Dig Dis Sci 1983;28:1094-1100.
2. Kelly JE. The marshmallow as an aid to radiologic examination of the esophagus. N Engl J Med 1961;265:1306-1307.
3. Somers S, Stevenson GW, Thompson G. Comparison of endoscopy and barium swallow with marshmallow in dysphagia. Can Assoc Radiol J 1986; 37:73-75.
4. Ott DJ, Kelley TF, Chen MY, Gelfand DW. Evaluation of the esophagus with a marshmallow bolus: clarifying the cause of dysphagia. Gastrointest Radiol 1991;16:1-4.
5. 서정건, 박효진, 김경철 등. Marshmallow를 이용한 식도조영술의 의의. 대한소화기학회지 1996;28:303-310.
6. Cohen S. Motor disorders of the esophagus. N Engl J Med 1979;301:184-192.
7. Stacher G. Oesophageal motility, oesophageal transit, and gastro-oesophageal reflux-a methodological overview. Hepatogastroenterology 1985;32:299-304.
8. Gelfand MD, Botoman VA. Esophageal motility disorders: a clinical overview. Am J Gastroenterol 1987;82:181-187
9. Kazem I. A new scintigraphic technique for the study of the esophagus. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med 1972;115:681-688.
10. Russel CO, Hill LD, Holmes ER, Hull DA, Gannon RM, Pope CE. Radionuclide transit: a sensitive screening test for esophageal dysfunction. Gastroenterology 1981;80:887-892.
11. Lichtenstein GR. Esophageal scintigraphy in achalasia and achalasia-like disorders. J Nucl Med 1992;33:590-594.
12. Castell DO, Castell JA. Esophageal motility testing. 2nd ed. Norwalk: Appleton & Lange, 1994.
13. Kahrilas PJ, Clouse RE, Hogan WJ. American gastroenterological association technical review on the clinical use of esophageal manometry. Gastroenterology 1994;107:1865-1884.
14. 범희승. 방사선핵종 식도통과 검사. 대한소화관운동연구회지 1994;1:71-74.